

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA10-305623

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10305623 A**(43) Date of publication of application: **17.11.98**

(51) Int. Cl.

B41J 5/30**G06F 3/12****H04N 1/00**(21) Application number: **09118002**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**(22) Date of filing: **08.05.97**(72) Inventor: **ADACHI KOJI****(54) EQUIPMENT AND METHOD FOR PROCESSING PRINT DATA**

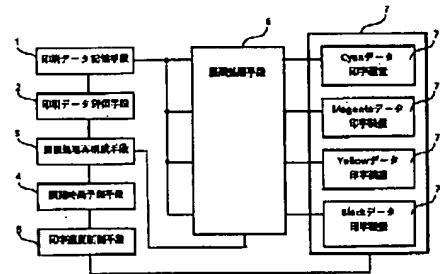
estimated time for the expansion processing by the band.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To use efficiently expansion processing resources in accordance with the configuration of printing devices of a color page printer of a tandem system and the contents of print data, and to attain high-speed printing.

SOLUTION: Print data are read out by a band-by-band basis from a print data storage means and the amount of the print data subjected to an expansion processing in an expansion processing means 6 is estimated for each band unit and recording color. Based on this estimation, reconfiguration of the expansion processing means is conducted and processing resources for executing the expansion processing of each recording color are distributed in proportion to the amount of each recording color subjected to the expansion processing. Moreover, a time for the expansion processing by the band is preestimated on the basis of the amount of each recording color subjected to the expansion processing and information on the reconfiguration by a reconfiguration means, and a printing speed of an image output device is controlled on the basis of the



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-305623

(43)公開日 平成10年(1998)11月17日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 5/30

B 4 1 J 5/30

Z

G 0 6 F 3/12

G 0 6 F 3/12

B

H 0 4 N 1/00

H 0 4 N 1/00

C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平9-118002

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(22)出願日 平成9年(1997)5月8日

(72)発明者 足立 康二

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

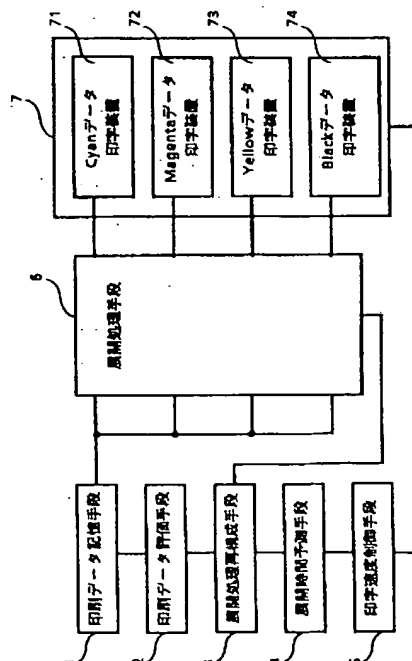
(74)代理人 弁理士 澤田 俊夫

(54)【発明の名称】 印刷データ処理装置および印刷データ処理方法

(57)【要約】

【課題】 タンデム方式のカラーページプリンタの印字装置の構成や印刷データの内容に応じて展開処理資源を効率的に利用し、高速な印字を達成する。

【解決手段】 印刷データをバンド単位で印刷データ記憶手段より読み出し、展開処理手段での印刷データの展開処理量を、バンド単位、かつ記録色毎に評価し、この評価に基づいて展開処理手段の再構成を行い、各記録色の展開処理を実行する処理資源を各記録色の展開処理量に比例するように配分する。さらに、記録色毎の展開処理量と、再構成手段による再構成情報とに基づいて、バンド単位の展開処理時間を予測し、予測されたバンド単位の展開処理時間に基づいて、画像出力装置の印字速度を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 印字可能な複数の記録色に対応した複数の印字装置を備えた画像出力装置に印字データを供給する印刷データ処理装置であって、

印刷データを記憶する印刷データ記憶手段と、

前記印刷データをバンド単位で前記印刷データ記憶手段より読み出し、前記複数の記録色に対して並列に、前記画像出力装置で出力可能な印字データへ展開処理する展開処理手段と、

前記展開処理手段での印刷データの展開処理量を、バンド単位、かつ記録色毎に評価する印刷データ評価手段と、

前記印刷データ評価手段によるバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量の評価に基づいて、展開処理手段の再構成を行う再構成手段と、

前記印刷データ評価手段によって評価された前記印刷データのバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量と、前記再構成手段による再構成情報とに基づいて、バンド単位の展開処理時間を予測する展開処理時間予測手段と、前記展開処理時間予測手段によって予測されたバンド単位の展開処理時間に基づいて、画像出力装置の印字速度を制御する印字速度制御手段と、を備えたことを特徴とする印刷データ処理装置。

【請求項 2】 前記再構成手段は、ページ単位で前記展開処理手段の再構成を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 3】 前記再構成手段は、バンド単位で前記展開処理手段の再構成を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 4】 前記印刷データは、少なくとも文字、図形又は画像のいずれかを有し、所定の描画命令で記述されている印刷情報から生成された描画データであり、前記画像出力装置で出力可能なデータ構造より抽象度が高く、少なくとも一種類の基本図形を含む中間データの形式で表現可能なことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 5】 前記展開処理手段は、少なくとも、印刷データを印字データに変換する複数の演算処理部と、印刷データを格納する記録色に対応した複数の入力バッファメモリと、展開処理された印字データを格納する記録色に対応した複数の出力バッファメモリとから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 6】 前記再構成手段は、前記印刷データ評価手段によって評価された記録色毎の展開処理量に基づいて、前記記録色毎に割り当てる前記複数の演算処理部の配分を変更することを特徴とする請求項 5 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 7】 前記展開処理手段は、印刷データを印字データに変換する再構成可能なハードウェア論理部と、

印刷データを格納する記録色に対応した複数の入力バッファメモリと、展開処理された印字データを格納する記録色に対応した複数の出力バッファメモリと、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 8】 前記再構成手段は、前記印刷データ評価手段によって評価された記録色毎の展開処理量に基づいて、前記記録色毎に割り当てる前記再構成可能なハードウェア論理部のハードウェアの配分を変更することを特徴とする請求項 7 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 9】 前記再構成手段は、前記印刷データ評価手段によって評価された記録色毎の展開処理量に基づいて、記録色毎の割り当て入力バッファメモリ量を変更することを特徴とする請求項 7 に記載の印刷データ処理装置。

【請求項 1 0】 印字可能な複数の記録色に対応した複数の印字装置を備えた画像出力装置に印字データを供給する印刷データ処理装置における印刷データ処理方法であって、

印刷データを記憶する印刷データ記憶手段から、印刷データをバンド単位で読み出すステップと、

前記印刷データを前記画像出力装置で出力可能な印字データへ展開処理する展開処理手段での印刷データ展開処理量を、バンド単位、かつ記録色毎に評価する印刷データ評価ステップと、

前記印刷データ評価ステップにおけるバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量の評価に基づいて、展開処理手段の再構成を行う展開処理手段再構成ステップと、

前記印刷データ評価ステップにおいて評価された前記印刷データのバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量と、前記展開処理手段再構成ステップによる再構成情報とに基づいて、バンド単位の展開処理時間を予測する展開処理時間予測ステップと、

前記展開処理時間予測ステップによって予測されたバンド単位の展開処理時間に基づいて、前記画像出力装置の印字速度を制御する印字速度制御ステップと、を有することを特徴とする印刷データ処理方法。

【請求項 1 1】 前記印刷データは、少なくとも文字、図形又は画像のいずれかを有し、所定の描画命令で記述されている印刷情報から生成された描画データであり、前記印刷データ評価ステップにおいて実行されるバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量の評価は、前記画像出力装置で出力可能なデータ構造より抽象度が高く、少なくとも一種類の基本図形を含む中間データの形式に基づいて実行されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の印刷データ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の印字装置が印字を行う用紙の搬送経路に沿って配列され、用紙に対

する印字を、これら複数の印字装置によって同時に行うように構成された所謂タンデム方式のカラーページプリンタに対し、印字データを供給する印刷データ処理装置および印刷データ処理方法に関するものである。さらに詳しくは、カラーページプリンタの印字装置の構成や印刷データの内容に応じてプロセッサあるいはLSI等の展開処理資源を効率的に利用し、高速な展開処理および印刷処理を可能とした印刷データ処理装置および印刷データ処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】小型、高速のデジタル印刷に適した電子写真方式のカラーページプリンタの開発に伴い、従来の文字情報中心の印刷から発展した印刷方式として、画像、図形、文字など異なる印刷情報を同様に取り扱い、図形、文字等の拡大、回転、変形などが自由に制御できる記述言語を用いる印刷処理装置が一般に普及してきた。この記述言語の代表例として、PostScript（米国アドビシステムズ（Adobe Systems）社商標）、Interpress（米国ゼロックス（Xerox）社商標）、Acrobat（米国アドビシステムズ（Adobe Systems）社商標）、GDI（Graphics Device Interface、米国マイクロソフト（Microsoft）社商標）等が知られている。

【0003】記述言語で作成されている印刷情報は、ページ内の任意の位置の画像、図形、文字を表現する描画命令が任意の順で構成されており、本発明に係わるカラーページプリンタで印字するためには、印字前に印刷情報をラスタ化しなければならない。ラスタ化というのは、ページ又はページの一部を横切る一連の個々のドットまたは画素へ展開してラスタ走査線を形成し、そのページの下へ引き続く走査線を次々に発生する過程である。従来のページプリンタは、印字前にページ全体の印刷情報をラスタ化し、ページバッファメモリに記憶していた。しかしながら、ページ全体に対するラスタデータを記憶するためには、大量のメモリを必要とする。特に、最新の電子写真方式のカラーページプリンタでは、C（Cyan（シアン））、M（Magenta（マゼンタ））、Y（Yellow（イエロー））、Bk（Black（ブラック））の4色のトナーに対応するラスタデータを必要とするとともに、白黒ページプリンタ以上に画質が要求されるため、1画素当たり複数のビット情報を持つのが一般的であり、さらに大量のメモリを必要とする。

【0004】従来、一般に普及しているカラーページプリンタは、所謂シングルエンジン方式のカラーページプリンタであり、C（Cyan）、M（Magenta）、Y（Yellow）、Bk（Black）の4色に対応した現像装置を備え、1つの印字装置で露光、現像をC、M、Y、Bkの4色分繰り返した後、用紙に一

括転写して印字する方式である。これに対し、用紙の搬送経路に沿ってC、M、Y、Bkの4色に対応した印字装置を備え、各印字装置で露光、現像、用紙転写を行い、用紙が4色の印字装置を一回通過するだけでフルカラーの印字が可能となる、所謂タンデム方式のカラーページプリンタが登場してきた。

【0005】しかしながら、この高速に記録可能なタンデム方式のカラーページプリンタへの印字データを供給する印刷データ処理装置は、シングルエンジン方式のカラーページプリンタと同一の構成のものが多く、タンデム方式のカラーページプリンタの有する高速性を活かすことができなかった。タンデム方式のカラーページプリンタへ印字データを供給する従来の印刷データ処理装置としては、特開平8-192542号公報に記載の装置等が公知である。特開平8-192542号公報には、記述言語で作成されている印刷情報を1つの中央演算処理装置で描画処理し、C、M、Y、Bkの4色に対応する印字データをフレームバッファに蓄積する印刷データ処理装置が記載されている。

【0006】一方、シングルエンジン方式のカラーページプリンタにおいて、画像品質を低下させることなく、且つ印刷情報のラスタ化で必要とされる大量のメモリを削減する技術を開示する先行出願として、特願平8-321280号がある。この先行出願は、画像出力装置で出力可能なデータ構造より抽象度が高く、例えば台形のような少なくとも一種類の基本図形を含む形式で表現される印刷データを中間データとして、記述言語で作成されている印刷情報から生成する印刷データ生成手段を有し、また、印刷データを画像出力装置で出力可能なデータ構造に展開する展開処理手段と、印刷データ生成手段で生成された印刷データを構成する基本図形の数および大きさに基づいて展開処理手段での印刷データの展開時間を予測する手段を有するものであり、さらに展開時間予測手段で予測された予測時間に応じて画像出力装置の印字速度を決定する制御手段を備え、展開時間に合わせた画像出力を可能としている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述の先行出願をタンデム方式のカラーページプリンタに適用し、画像品質を低下させることなく、且つ印刷情報のラスタ化で必要とされる大量のメモリを削減する構成として、図2に示す構成が可能である。図2に示す構成は、C（Cyan）、M（Magenta）、Y（Yellow）、Bk（Black）の4色のトナーに対応する印字装置各々に対して、独立した展開処理手段61～64を備えたものである。

【0008】図2に示す印刷処理装置において、印刷データ記憶手段1に記憶された印刷データは、各記録色ごとに固定的に割り当てられた独立した展開処理手段61、62、63および64において、それぞれ各色ごと

10

20

30

40

50

に独立して展開処理が実行される。また、展開時間予測手段 4 1 では、これらの展開処理に要する時間が印刷データに基づいて算出される。ただし、ここで予測される展開処理時間は、各展開処理手段中最も時間のかかるものを基準に予測することとなる。その予測展開時間に基づいて印字速度制御手段 5 によって印字速度が設定される。設定された印字速度で、プリンタ 7 の各記録色毎の印字装置 7 1、7 2、7 3、および 7 4 画動作し、印字が実行される。

【0 0 0 9】しかしながら、タンデム方式のカラーページプリンタにおける 4 色の印字タイミング、あるいは印刷情報に含まれる描画要素を考慮した場合、図 2 に示すように各色毎に独立した展開処理手段を均等に配分した構成は、必ずしも展開処理手段全体にとって効率的な展開処理資源の利用には結びつかない。例えば、処理する印刷データの一部に処理負荷の重い画像データが含まれ、展開処理により多くの時間がかかる場合、タンデム方式のカラーページプリンタの 4 色の印字装置の記録位置が上記画像データのサイズ以上離れていると、処理負荷の大きい部分の展開処理を実行している展開処理手段と、その前後の印刷データに関する比較的处理負荷の小さいデータを展開処理する展開処理手段が並列に展開処理を実行することになる。その結果、処理負荷の軽い展開処理手段は、展開処理の終了後も、処理負荷の重い展開処理手段による展開処理の終了を待たなければならない。タンデム方式のカラーページプリンタの 4 色の印字装置の記録位置が処理単位画像データのサイズ以上離れている場合には、各色毎に割り当てられた独立の展開処理手段が、同時に処理負荷の重い画像データを処理することはない。従って、図 2 の構成では重い処理を実行している展開処理手段の処理時間に制限されて、全体の印字速度が低下する。

【0 0 1 0】さらに、黒色をベースとし、プラス 1 色程度で表現されている一般のビジネス文書のように、処理する印刷データがほとんど特定の色に集中する場合がある。このような例でも、特定の色の展開処理手段のみが集中的に処理を実行することになり、特定の色の展開処理手段の処理時間に制限されて、全体の印字速度が低下する。

【0 0 1 1】本発明は、上述のような従来のシステムにおける非効率的な処理資源の利用に鑑みてなされたものであり、印刷データをタンデム方式のカラーページプリンタで出力可能なデータ構造に展開する展開手段を有する印刷データ処理装置において、画像品質を低下させることが無く、且つ印刷情報のラスタ化で必要とされる大量のメモリを削減するとともに、タンデム方式のカラーページプリンタの印字装置の構成や印刷データの内容に応じて展開処理資源を効率的に利用することで、高速な展開処理を可能とし、高速な印字を達成する印刷データ処理装置および印刷データ処理方法を提供することを目

的としている。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の印刷データ処理装置は、印字可能な複数の記録色に対応した複数の印字装置を備えた画像出力装置に印字データを供給する印刷データ処理装置であって、印刷データを記憶する印刷データ記憶手段と、印刷データをバンド単位で印刷データ記憶手段より読み出し、複数の記録色に対して並列に、画像出力装置で出力可能な印字データへ展開処理する展開処理手段と、展開処理手段での印刷データの展開処理量を、バンド単位、かつ記録色毎に評価する印刷データ評価手段と、印刷データ評価手段によるバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量の評価に基づいて、展開処理手段の再構成を行う再構成手段と、印刷データ評価手段によって評価された印刷データのバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量と、再構成手段による再構成情報とに基づいて、バンド単位の展開処理時間を予測する展開処理時間予測手段と、展開処理時間予測手段によって予測されたバンド単位の展開処理時間に基づいて、画像出力装置の印字速度を制御する印字速度制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0 0 1 3】また、本発明の印刷データ処理装置の一実施例における再構成手段は、ページ単位で展開処理手段の再構成を実行することを特徴とする。

【0 0 1 4】また、本発明の印刷データ処理装置の一実施例における再構成手段は、バンド単位で展開処理手段の再構成を実行することを特徴とする。

【0 0 1 5】また、本発明の印刷データ処理装置の印刷データは、少なくとも文字、図形又は画像のいずれかを有し、所定の描画命令で記述されている印刷情報から生成された描画データであり、画像出力装置で出力可能なデータ構造より抽象度が高く、少なくとも一種類の基本図形を含む中間データの形式で表現可能なことを特徴とする。

【0 0 1 6】また、本発明の印刷データ処理装置の一実施例における展開処理手段は、少なくとも、印刷データを印字データに変換する複数の演算処理部と、印刷データを格納する記録色に対応した複数の入力バッファメモリと、展開処理された印字データを格納する記録色に対応した複数の出力バッファメモリとから構成されていることを特徴とする。

【0 0 1 7】また、本発明の印刷データ処理装置の一実施例において、再構成手段は、印刷データ評価手段によって評価された記録色毎の展開処理量に基づいて、記録色毎に割り当てる複数の演算処理部の配分を変更することを特徴とする。

【0 0 1 8】また、本発明の印刷データ処理装置の一実施例において、展開処理手段は、印刷データを印字データに変換する再構成可能なハードウェア論理部と、印刷データを格納する記録色に対応した複数の入力バッファ

メモリと、展開処理された印字データを格納する記録色に対応した複数の出力バッファメモリと、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】 また、本発明の印刷データ処理装置の一実施例において、再構成手段は、印刷データ評価手段によって評価された記録色毎の展開処理量に基づいて、記録色毎に割り当てる再構成可能なハードウェア論理部のハードウェアの配分を変更することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】 また、本発明の印刷データ処理装置の一実施例において、再構成手段は、印刷データ評価手段によ

って評価された記録色毎の展開処理量に基づいて、記録色毎の割り当て入力バッファメモリ量を変更することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】 さらに本発明の印刷データ処理方法は、印字可能な複数の記録色に対応した複数の印字装置を備えた画像出力装置に印字データを供給する印刷データ処理装置における印刷データ処理方法であって、印刷データを記憶する印刷データ記憶手段から、印刷データをバンド単位で読み出すステップと、印刷データを画像出力装置で出力可能な印字データへ展開処理する展開処理手段での印刷データ展開処理量を、バンド単位、かつ記録色毎に評価する印刷データ評価ステップと、印刷データ評価ステップにおけるバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量の評価に基づいて、展開処理手段の再構成を行う展開処理手段再構成ステップと、印刷データ評価ステップにおいて評価された印刷データのバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量と、展開処理手段再構成ステップによる再構成情報とに基づいて、バンド単位の展開処理時間を予測する展開処理時間予測ステップと、展開処理時間予測ステップによって予測されたバンド単位の展開処理時間に基づいて、画像出力装置の印字速度を制御する印字速度制御ステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】 また、本発明の印刷データ処理方法において、印刷データは、少なくとも文字、図形又は画像のいずれかを有し、所定の描画命令で記述されている印刷情報から生成された描画データであり、印刷データ評価ステップにおいて実行されるバンド単位、かつ記録色毎の展開処理量の評価は、画像出力装置で出力可能なデータ構造より抽象度が高く、少なくとも一種類の基本図形を含む中間データの形式に基づいて実行されることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施例について説明する。図 1 は、本発明の印刷データ処理装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 4 】 同図において、本発明による印刷データ処理装置は、印刷データを記憶する記憶手段 1 と、印刷データを所定のバンド単位で記憶手段より読み出し、画像出力装置で出力可能な印字データに変換する展開処理手段 6 と、並列に展開処理を実行するバンド単位の記録色

毎の展開処理手段での印刷データの展開処理量を評価する印刷データ評価手段 2 と、少なくとも印刷データ評価手段によるバンド単位の記録色毎の処理量に基づいて、展開処理手段を再構成する展開処理再構成手段 3 と、少なくとも印刷データ評価手段によるバンド単位の記録色毎の展開処理量と再構成部の再構成情報に基づいて、バンド単位の展開処理時間を予測する展開時間予測手段 4 と、予測手段によるバンド単位の展開処理時間に基づいて、画像出力装置の印字速度を制御する印字速度制御手段 5 とを有する印刷データ処理装置として構成されている。

【 0 0 2 5 】 さらに、本発明に係る印刷データ処理装置が適用されるタンデム方式のカラーページプリンタ 7 の印字速度は、複数の印字速度から選択可能であり、印字速度は、上記印字速度制御手段 5 により制御される。カラーページプリンタ 7 の各印字装置（Cyan データ印字装置 7 1、Magenta データ印字装置 7 2、Yellow データ印字装置 7 3、Black データ印字装置 7 4）には、展開処理手段 6 より印字データが記録色ごとに転送され、それぞれの印字を実行するように構成されている。

【 0 0 2 6 】 上記構成の印刷データ処理装置における印刷データ記憶手段 1 には、図示されない印刷情報の描画処理装置により、印刷情報から印刷データが生成され、所定のバンド単位で、且つ記録色毎に記憶されている。ここで所定のバンド単位とは、印刷されるページをカラーページプリンタ 7 の用紙搬送方向に対して、複数の領域であるバンドに分割した 1 つのバンド幅を示す。また、上記印刷データは、少なくとも文字、図形又は画像のいずれかを有し、所定の描画命令で記述されている印刷情報から生成された描画データであり上述した画像出力装置で出力可能なデータ構造より抽象度が高く、少なくとも一種類の基本図形を含む、いわゆる中間データの形式で表現されるものである。

【 0 0 2 7 】 印刷データ評価手段 2 は、上記印刷データをバンド単位で、且つ記録色毎に展開処理手段 6 での展開処理量を評価するものである。印刷データの展開処理量は、例えば基本図形の種類、数、大きさにより評価される。再構成手段 3 では、タンデム方式のカラーページプリンタ 7 の各印字装置（Cyan データ印字装置 7 1、Magenta データ印字装置 7 2、Yellow データ印字装置 7 3、Black データ印字装置 7 4）の印字位置を考慮して、同時に展開処理される各記録色毎の処理量比較に基づいて、展開処理手段 6 の展開処理資源が効率的に使用されるよう構成を変更する。また、本発明の展開処理手段 6 は再構成手段 3 の指示に基づいて、各記録色毎に処理資源の割当てが変更できるフレキシブルな構成となっている。

【 0 0 2 8 】 展開時間予測手段 4 は、印刷データ評価手段 2 によって評価された同時に展開処理される各記録色

毎の処理量と、展開処理再構成手段 3 で決定された展開処理手段 6 の再構成情報に基づいて、各ページの展開処理時間を予測する。印字速度制御手段 5 は、予測された各ページの展開処理時間に基づいて、上記カラーページプリンタ 7 の選択可能な複数の印字速度から一つの印字速度を選択する。一般的には、予測された展開処理時間に間に合う最も速い印字速度が選択される。尚、上記構成のシステムでは、同一の印字速度が選択された複数のページに対しては印刷データ処理装置から連続的に印字データが供給されて印字が行われる。処理の重いページ

に対しては、処理に間に合うスピードに印字速度を下げるように変更した後、印刷データ処理装置より印字データを供給して印字を実行する。
【0029】従って、本発明の印刷データ処理装置では、処理の重い印刷データに対しては印字速度を低下させることにより、画像品質を低下させることを防止できる。また、印刷データをバンド単位で逐次展開処理するため、印刷情報のラスタ化が必要とされる大量のメモリを削減することが可能である。さらに、タンデム方式のカラーページプリンタにおける 4 色の印字タイミング、あるいは印刷情報に含まれる描画要素を考慮して、展開処理資源を再配置し、処理量の多いデータにより多くの処理資源を割り当てるようにしたため、展開処理資源の効率的利用が可能となり、より高速での印字が可能となる

【0030】

【実施例】

【実施例 1】図 3 に本発明の印刷データ処理装置を有する印刷処理システムの構成例を示す。図 3 において印刷処理システムは、ネットワーク 11 に接続されたパーソナルコンピュータやワークステーション等から構成され、本発明に係わる印刷データ処理装置を実装したサーバ装置 12 と、タンデム方式のカラーレーザプリンタからなる画像出力装置 7 とで構成されている。サーバ装置 12 と画像出力装置 7 は、専用のビデオ線 13 で接続されている。

【0031】サーバ装置 12 は、ネットワーク・インターフェース部 8（図 3 ではネットワーク I/F 略）と、印刷情報記憶部 9、印刷データ生成部 10、本発明の印刷データ処理装置に係わる印刷データ記憶部 1、印刷データ評価部 2、展開処理再構成部 3、展開時間予測部 4、印字速度制御部 5、展開処理部 6 から構成されている。

【0032】サーバ装置 12 に対して、パーソナルコンピュータやワークステーション等からなる図示されないクライアント装置より、例えばポストスクリプトで表現されている印刷情報ファイルがネットワーク・インターフェース部 8 を介して転送され、印刷情報記憶部 9 に一時記憶される。

【0033】印刷データ生成部 10 は、印刷情報記憶部 9 に一時記憶された印刷情報ファイルをページ単位で順

次読み出し、各描画命令に対し、例えば台形を基本単位とする印刷データを所定のバンド単位で生成し、印刷データ記憶部 1 に出力するものである。印刷データを生成する目的は、展開処理部 6 での高速な展開処理を可能にすることと、印刷データ評価部 2 での処理量予測を単純にすることである。そのため、印刷データは単純な図形（台形）の集合で表され、バンド単位に分類されている。

【0034】印刷データ評価部 2 は、印刷データ生成部 10 によって生成された印刷データを印刷データ記憶部 1 から読み出し、印刷データのタイプ（文字、図形、あるいは画像）や各台形の面積から、加重加算により、バンド単位の記録色毎の処理量を得るものである。

【0035】展開処理再構成部 3 は、印刷データ評価部 2 によって評価されたバンド単位の記録色毎の処理量とタンデム方式のカラーページプリンタ 7 の各印字装置の印字位置を考慮して、同時に展開処理する各記録色毎の処理量比較に基づいて、展開処理部 6 での処理構成変更の有無を評価する。もし、バンド単位の記録色毎の処理量の差が閾値以上であれば、バンド単位で展開処理部 6 での処理構成変更を指示する。ここで、展開処理部 6 での処理構成変更は、処理の重い記録色に対する印刷データに対してはより多くの展開処理資源を割り当てることを意味している。尚、本実施例では展開処理部 6 での処理構成変更は、タンデム方式のカラーページプリンタ 7 の各印字装置の印字位置の差を利用して効果をあげるためバンド単位で行っている。

【0036】展開時間予測部 4 は、印刷データ評価部 2 によって評価された同時に展開処理するバンド単位の記録色毎の処理量と、展開処理再構成部 3 で決定された展開処理部 6 での処理構成に基づいて、各バンド毎の展開時間を予測する。

【0037】印字速度制御部 5 は、展開時間予測部 4 のバンド単位の展開時間予測に基づいて、画像出力装置 7 の印字速度を制御する。尚、画像出力装置 7 の印字速度は、少なくとも 1 ページの画像を形成する間は一定である必要がある。印字速度制御部 5 は、処理する印刷情報ファイルのページ数、印字速度変更に要する時間を考慮して、印字速度を決定する。

【0038】展開処理部 6 は、印刷データ記憶部 1 に記憶された印刷データをバンド単位に読み出し、展開処理部 6 内の各記録色毎の出力バッファメモリに印字データを展開処理するものである。尚、展開処理部 6 の構成は、各記録色毎に変更可能であり、展開処理再構成部 3 の指示に基づいて変更できるよう構成されている。また、出力バッファメモリに蓄積された印字データは、画像出力装置 7 の印字データ要求に応じて、画像出力装置 7 に交互に出力される。また本実施例では、展開処理部 6 と画像出力装置 7 は専用のビデオ線 13 で接続されており、高速のデータ転送が可能である。

【0039】尚、上記印刷データ生成部10、印刷データ評価部2、展開処理再構成部3、展開時間予測部4、印字速度制御部5の各ブロックに関しては、サーバ装置12を構成するパーソナルコンピュータやワークステーション等の中央演算処理装置（CPU）におけるソフトウェア実行において処理されるものである。また、上記印刷情報記憶部9は複数のクライアント装置から複数の印刷情報ファイルを同時に受け付ける必要があるため大容量が必要であり、一般に磁気ディスクで構成される。一方、印刷データ記憶部1は高速の読み書きが要求されるため、一般にDRAMで構成される。

【0040】画像出力装置7は、印字速度制御部5の制御に基づいて印字速度が制御され、展開処理部6のバンドバッファメモリから出力される印字データを受け取って、記録用紙に印字し出力するタンデム方式のカラーレーザプリンタである。一般的なタンデム方式のカラーページプリンタの構成及び動作について図4に基づき説明する。

【0041】図4において、タンデム方式のカラーレーザプリンタは、記録色に対応した各印字装置、即ちCyanデータ印字装置71、Magentaデータ印字装置72、Yellowデータ印字装置73、Blackデータ印字装置74と、記録用紙75を搬送する搬送ベルト76と、定着装置77等で構成されている。また、各印字装置の構成は、同様のものであり、Cyanデータ印字装置71を用いて説明すると、感光体ドラム710、帯電器711、レーザ走査装置712、記録色に対応した現像装置713、転写装置714等から構成されている。レーザ走査装置712は、赤外半導体レーザ、レンズ、ポリゴンミラーより構成され、数十 μ mのスポット光となって感光体ドラム710を走査する。感光体ドラム710は、帯電器711により帯電されており、光信号により、静電潜像が形成される。潜像は記録色に対応した現像装置713上の2成分磁気ブラシ現像によりトナー像となり、転写装置714によって記録用紙75上に転写される。この工程をBlack、Yellow、Magenta、Cyanの順に繰り返し、記録用紙上に多重転写する。最後に、搬送ベルト76より記録用紙を剥離し、定着装置77でトナーを定着する。

【0042】次に本実施例のタンデム方式のカラーページプリンタにおける印字速度可変にともない制御しなければならない印字プロセスにおける制御対象について説明する。制御しなければならない印字プロセスは、感光体ドラム710～740の回転速度、搬送ベルト76の移動速度、定着装置77ロール回転速度、レーザ走査装置712～742のポリゴンミラーの回転速度、現像装置713～743の現像ロール回転速度、転写電流等である。この内、感光体ドラムの回転速度、搬送ベルトの移動速度、定着装置のロール回転速度、レーザ走査装置のポリゴンミラーの回転速度、現像装置の現像ロール回

転速度は、記録速度に比例して制御すれば良い対象である。転写電流は記録速度に比例して定電流源の設定を制御すれば良い。また、一般的にレーザ走査装置のポリゴンミラーの駆動にはブラシレスサーボモータ、その回転速度の安定にはPLL（Phase Locked Loop）制御が使用されている。従って、ポリゴンミラーの回転速度の変更は、PLL制御の基準周波数の分周により可能である。

【0043】また、レーザ走査装置において記録速度可変にともない露光走査を変更する他の方法として、一定のポリゴンミラーの回転速度に対して、印字するための露光走査をビデオインターフェースにおいて間引く方法がある。この方法によれば、最大の印字速度に対して、 $1/2$ 、 $1/3$ 、 \dots 、 $1/m$ の記録速度に設定することが可能となる。この方法では、選択可能な印字速度が少なくなるものの、サイクルアップに長い時間を要するレーザ走査装置のポリゴンミラーモータ回転速度を変更する必要がない。

【0044】以上、本発明の印刷データ処理装置を適用する印刷処理システムの概要およびタンデム方式のカラーページプリンタについて記述した。次に、この印刷処理システムの主要部の詳細について説明する。

【0045】初めに、印刷データ生成部10について詳細を説明する。

【0046】印刷データ生成部10は、図5に示すように、字句解釈部101と、トークン解釈部102と、命令実行部103と、描画状態記憶部104と、画像処理部105と、ベクターデータ生成部106と、フォント管理部107と、マトリックス変換部108と、ショートベクター生成部109と、台形データ生成部110と、バンド分解部111と、台形データ管理部112とから構成される。

【0047】字句解析部101は、印刷情報記憶部9より入力された印刷情報ファイルを定められた記述言語のシンタックスに従ってトークンとして切り出し、そのトークンをトークン解釈部102をに出力するものである。トークン解釈部102は、字句解析部101から入力されたトークンを解釈し、内部命令に変換して命令実行部103へ送る。命令実行部103は、トークン解釈部102から送られてきた命令に応じて画像処理部105、描画状態記憶部104、ベクターデータ生成部106へ各命令を転送する。画像処理部105は、入力された画像ヘッダと画像データをもとに各種の画像処理を行って出力画像ヘッダと出力画像データを生成し、台形データ管理部112へ転送する。描画状態記憶部104は、命令実行部103の命令によって与えられる描画に必要な情報を記憶する。ベクターデータ生成部106は、命令実行部103の命令とそれに付加された情報、描画状態記憶部104からの情報、フォント管理部107からの情報を使用して描画すべきベクターデータを生

成し、マトリックス変換部 1 0 8 へ転送する。フォント管理部 1 0 7 は、各種フォントのアウトラインデータを管理記憶し、要求に応じて文字のアウトラインデータを提供する。マトリックス変換部 1 0 8 は、ベクターデータ生成部 1 0 6 から入力されたベクターデータを描画状態記憶部 1 0 4 の変換マトリックスによってアフィン変換し、ショートベクター生成部 1 0 9 へ転送する。ショートベクター生成部 1 0 9 は、入力されたベクター中の曲線に対するベクターを複数の直線のベクター集合（ショートベクター）で近似し、台形データ生成部 1 1 0 へ送る。台形データ生成部 1 1 0 は、入力されたショートベクターから描画する台形データを生成して、バンド分解部 1 1 1 へ転送する。バンド分解部 1 1 1 は、入力された台形データのうち複数のバンドにまたがる台形データをそれぞれのバンドの台形データに分割し、バンド単位に台形データ管理部 1 1 2 へ送る。台形データ管理部 1 1 2 では、バンド単位に入力された台形データに、管理情報と描画状態記憶部 1 0 4 や画像処理部 1 0 5 から入力された色情報とを付加し、印刷データとして印刷データ記憶部 1 へ書き込む。印刷データ記憶部 1 は、台形データ管理部 1 1 2 で生成された印刷データをバンド単位に記憶し、展開処理部 6 や印刷データ評価部 2 の要求に応じて印刷データを転送する。尚、上記に説明した字句解釈部 1 0 1 から印刷データ記憶部 1 への書き込みまでの処理は、描画命令が入力されるたびに繰り返し行われる。また印刷データ記憶部 1 からの展開処理部 6、印刷データ評価部 2 への印刷データの転送は、所定量の印刷データが記憶された後に行われる。ここで所定量の印刷データは、一つの印刷情報ファイルを構成する複数ベ

ージの印刷データ、あるいは印刷データ記憶部 1 の記憶容量で制限されるページ数の印刷データを表している。

【0048】以下では、実際のデータ構造を示しながら、印刷データ生成部 1 0 の各部の動作をより詳細に説明する。

【0049】トークン解釈部 1 0 2 は、字句解析部 1 0 1 から入力されたトークンを解釈し、内部命令やその引数に変換し、それら内部命令と引数の組を命令実行部 1 0 3 へ転送する。例えば内部命令には、文字／図形／画像の描画を実行する描画命令や、色や線属性など描画に必要な情報を設定する描画状態命令などがある。

【0050】命令実行部 1 0 3 は、トークン解釈部 1 0 2 から送られてきた内部命令を実行する。ここで実行する命令は、主に描画命令と描画状態命令がある。例えば描画命令には、以下の表 1 に示すように 3 種類の描画命令があり、それぞれの描画に必要な情報が示されている。このうちアンダーラインがある情報については、描画命令中の引数として与えられ、その他の情報は予め初期設定や先行する命令などにより描画状態記憶部 1 0 4 に記憶されている。描画命令の実行は、画像描画以外は受け取った描画命令をそのままベクターデータ生成部 1 0 6 へ転送する。画像描画の場合は、受け取った描画命令を画像処理部 1 0 5 へ転送するとともに、画像ヘッダの縦と横の大きさをベクターデータ生成部 1 0 6 へ転送する。また描画状態命令については、命令を描画状態記憶部 1 0 4 へ転送する。

【0051】

【表 1】

表1 描画命令の種類とその描画に必要な情報

		描画に必要な情報
文字描画	文字描画	文字コード, フォントID, 座標変換マトリックス, カレントポイント, 描画色
画像描画	画像描画	ソース画像データ, ソース画像ヘッダ(縦, 横, 深さ, ソースデータの色空間), 座標変換マトリックス, カレントポイント
図形描画	塗りつぶし描画	図形ベクター(直線, 曲線), flatness, 座標変換マトリックス, 描画色
	ストローク描画	図形ベクター(直線, 曲線), 線属性(linewidth, linecap, linejoin, miterlimit, dash), flatness, 座標変換マトリックス, 描画色

【0052】画像処理部 1 0 5 は、命令実行部 1 0 3 から入力された命令の引数である入力画像ヘッダと入力画像データを、描画状態記憶部 1 0 4 から獲得した変換マトリックスを使ってアフィン変換したり、入力画像の色

空間を出力装置の色空間に変換する色空間変換などの処理を行い、出力画像ヘッダと出力画像データを生成して台形データ管理部 1 1 2 へ転送する。

【0053】描画状態記憶部 1 0 4 は、命令実行部 1 0

3 から受け取った命令に含まれる引数の値で、例えば表 1 に示したアンダーラインの無い情報についての値の設定を行い、それらを記憶する。また、画像処理部 1 0 5、ベクターデータ生成部 1 0 6、マトリックス変換部 1 0 8、ショートベクター生成部 1 0 9、台形データ管理部 1 1 2 などの要求に従って、それらの値を転送する。

【0 0 5 4】ベクターデータ生成部 1 0 6 では、命令実行部 1 0 3 から送られてきた命令と引数、描画状態記憶部 1 0 4 の値を使用して、塗りつぶし描画を除く、新たに描画するためのベクターデータを生成する。まず文字描画の場合について説明する。引数で与えられた文字コードと描画状態記憶部から獲得したフォント ID をフォント管理部へ転送して、文字のアウトラインデータを獲得する。獲得したアウトラインデータには、描画原点（カレントポイント）の情報が含まれていないので、描画状態記憶部 1 0 4 から獲得したカレントポイントのオフセットをアウトラインデータに加えることによって、目的のベクターデータを生成する。画像描画の場合には、引数で与えられた画像ヘッダの縦と横のサイズからそれに対する矩形ベクターを生成し、描画状態記憶部 1 0 4 から獲得したカレントポイントのオフセットを加えることで目的のベクターデータを生成する。ストローク

$$(Xn', Yn') = (Xn, Yn)$$

$$\begin{pmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ e & f & 1 \end{pmatrix} \quad \text{式 (1)}$$

【0 0 5 8】ショートベクター生成部 1 0 9 は、入力されたベクターの中に曲線のベクターがある場合にその曲線のベクターを、誤差が描画状態記憶部 1 0 4 から獲得したフラットネス (flatness) 値より小さくなるように、複数のショートベクターで近似する処理を行う。例えば曲線のベクターには、4 つの制御点で表現されるベジエ曲線が使われる。この場合ショートベクター化の処理は、ベジエ曲線を再帰的に分割し、高さがフラットネスで与えられた値より小さくなった時点で分割を終了する。そして分割された各ベジエ曲線の始点と終点を順番に結ぶことにより、ショートベクター化が完了する。生成されたショートベクターは、台形データ生成部 1 1 0 へ送られる。

【0 0 5 9】台形データ生成部 1 1 0 は、入力されたベクターデータから、描画領域を示す台形データ（三角形の場合もあるがデータ構造は台形と同じである）の集合を生成する。例えば図 6 (a) に示す太線で示された多角形のベクターは、4 つの台形により描画領域が示される。尚、この台形は出力装置のスキャンラインに平行な 2 辺を持った台形であり、1 つの台形は図 6 (b) に示すように (sx, sy, x0, x1, x2, h) の 6 つ

描画の場合は、引数で与えられたベクターと描画状態記憶部 1 0 4 から獲得した各種の線属性から、太さを持った線のアウトラインベクターを生成する。このように生成したベクター（塗りつぶし描画の場合は命令実行部 1 0 3 から直接受け取ったベクター）を、マトリックス変換部 1 0 8 へ転送する。

【0 0 5 5】フォント管理部 1 0 7 は、各種フォントに対するアウトラインベクターデータを記憶するとともに、与えられた文字コードとフォント ID によって、その文字に対するアウトラインベクターデータを提供する。

【0 0 5 6】マトリックス変換部 1 0 8 は、ベクターデータ生成部 1 0 6 から受け取ったベクターデータを、描画状態記憶部 1 0 4 から獲得した変換マトリックスによってアフィン変換する。このアフィン変換の主な目的は、アプリケーションの解像度（座標系）からプリンタの解像度（座標系）に変換するためのものである。変換マトリックスには下式 (1) に示すような 3 x 3 のものが使われ、入力ベクターデータ (Xn, Yn) は、出力ベクターデータ (Xn', Yn') に変換されてショートベクター生成部 1 0 9 へ送られる。

【0 0 5 7】

【数 1】

のデータで表現される。生成された台形は、バンド分解部 1 1 1 へ送られる。

【0 0 6 0】バンド分解部 1 1 1 は、入力された台形データのうち複数のバンドにまたがる台形データをバンド毎の台形データに分割し、バンド毎に台形データを台形データ管理部 1 1 2 へ転送する。例えば図 7 では、4 つの台形データがバンド分解部によって 6 つの台形データに分割される。

【0 0 6 1】台形データ管理部 1 1 2 は、バンド毎に入力された台形データに付加情報をつけて印刷データを生成し、バンド毎に印刷データを印刷データ記憶部 1 に書き込む処理を行う。付加情報は、印刷データを管理するための管理情報と、台形データを何色で塗りつぶすかを示す色情報である。文字／図形の描画命令に対する管理情報は、オブジェクト ID、オブジェクトの種類、台形数のデータであり、例えば CMYBk の値が色情報である。これらのデータは、図 8 (a) に示すように、描画命令によって生成されたバンド毎の台形データの前に付加される。画像の描画命令に対する管理情報は文字／図形と同じであるが、色情報は画像ヘッダと画像データとなる。また図 8 (b) に示すように、画像ヘッダと画像

データは、描画命令によって生成されたバンド毎の台形データそれぞれに対して1つずつ付加される。また画像データは容量が大きくなるため、圧縮された形で格納されているともよい。以上の各台形データは記録色毎、バンド毎にまとめられ、各バンドの最終データにEOD (End Of Data) を表すデータを付加して、バンドデータの終了を明確にしている。

【0062】印刷データ記憶部1は、描画命令毎に台形データ管理部112で生成された印刷データをバンド単位に記憶し、展開処理部6や印刷データ評価部2の要求

に応じて印刷データを転送する。

【0063】次に、本発明の印刷データ処理装置を構成する各部の詳細について説明する。

【0064】初めに印刷データ評価部2について説明する。図9は、本実施例の印刷データ処理装置における印刷データ評価部2の構成例を示すブロック図である。印刷データ評価部2は、印刷データ記憶部1の出力を受け取ってそこから展開処理量を評価する処理量評価部21と、処理量評価部21が必要とする係数を格納する係数テーブルと、記録色毎に、バンド単位で評価結果を格納

する評価テーブル22とから構成されている。

【0065】印刷データ記憶部1において記録色毎に、バンド単位で記憶された印刷データは、処理量評価部21に入力され、各印刷データに含まれる台形毎に展開処理量の予測が行われて積算され、記録色毎にバンド当たりの展開処理量が得られる。この記録色毎バンド単位の展開処理量評価データは、順次評価テーブル22に記録される。展開処理量評価の計算について、図10のフローチャートを参照して詳細に説明する。尚、入力される台形データは、図6(b)に示すデータ構造により記述

されているものとする。

【0066】初めにステップ1において、展開処理量Rを0に設定する。

【0067】次にステップ2において、処理すべき台形データが残っているかどうかを判定し、もし残っていないならばステップ8に移って展開処理量Rを評価テーブル22に出力して処理を終了し、台形データが残っている場合はステップ3以降の処理に移る。

【0068】次にステップ3において、バンド単位の台形データ群の中から次の台形データ (s_x , s_y , x_0 , x_1 , x_2 , h) を読み出す。

【0069】次にステップ4において、台形データからその台形の面積Sを計算する。面積Sは図6(b)の台形データから、ステップ4に記載の式により求めることができる。

【0070】次にステップ5において、この台形のタイプが文字/図形か画像かを判定し、もし文字/図形ならばステップ6に、画像ならばステップ7に移る。

【0071】ステップ6では、台形データとステップ4で求めた台形の面積Sとからステップ6に記載の式によ

る計算を行って展開処理量Rを更新し、ステップ2に制御を移す。同様にステップ7では、台形データとステップ4で求めた台形の面積Sとからステップ7に記載の式による計算を行って展開処理量Rを更新し、ステップ2に制御を移す。

【0072】上記の説明において、台形の展開処理量は、図10のステップ6及びステップ7に示すように台形の高さhと台形の面積Sを加算して求められているが、これは本実施例における台形の描画処理方式に依存して定められたものであり、他の方式を用いる場合には異なる計算方法となる。

【0073】図10に記載の計算について説明すると、DDA (差分解析器) などによって台形の左辺/右辺座標を求める処理の1行分の展開処理量をaとすると、高さhの台形の左辺/右辺座標の計算に必要な展開処理量はa hとなる。また、台形内部を描画する処理の1画素分の展開処理量をbとすると、面積Sの台形の描画に必要な展開処理量はb Sとなる。この1画素当たりの展開処理量bは、同一の画素値を描画する文字/図形データの場合と、原画像データを参照しながら1画素毎に異なった画素値を描画する画像データの場合では大きく異なるので、ステップ5において文字/図形と画像を判定して、画像の場合には異なる係数cを用いるように構成している。これらの係数a, b, cは、予め係数テーブルに設定されており、必要に応じて処理量評価部21に読み出されて使用される。

【0074】次に展開処理再構成部3について説明する。図11は、本実施例における展開処理再構成部3の構成例を示すブロック図である。展開処理再構成部3は、印刷データ評価部2の評価テーブル23に格納された記録色毎、バンド毎の展開処理量と、タンデム方式のカラーページプリンタ7の各印字装置の印字タイミングとから同時に展開処理されるバンド毎の処理量を評価する同時処理量評価部31と、同時処理量評価部31の出力に基づいて展開処理部6の処理構成を選択する処理構成選択部32と、処理構成選択部32において選択された処理構成に基づいて展開処理部6の処理構成変更の指示を行う処理構成指示部33とから構成されている。

【0075】図12にタンデム方式のカラーページプリンタ7の各印字装置の印字タイミングの典型的な例を示す。縦軸に各印字装置、横軸に時間Tを設定し、時間経過にともなう各印字装置の動作状況を示している。図12の例では、各印字装置の印字タイミングは1色毎に1/2記録用紙サイズ分ずれており、且つ1ページ内は8つのバンドに分割されている例を示している。また、記録用紙搬送の間隔は2バンド分である。図12において、1ページ目のBkの印刷データと、1ページ目のMの印刷データ及び1ページ目のCの印刷データが同時に展開処理部6において展開処理されることがないことを示している。図12の例では、4色分の印刷データが同

時に展開処理されるのは、2 ページ目の B k の 5 バンド目、2 ページ目の Y の 1 バンド目、1 ページ目の M の 7 バンド目、1 ページ目の C の 3 バンド目が始めてであり、また 2 バンド分の処理の後 1 ページ目の C の印刷データの展開処理は終了する。従って、もし特定のページに処理の重い画像データが含まれていても同時に展開処理されることはない。同時処理量評価部 3 1 では、評価テーブル 2 3 に格納された記録色毎、バンド毎の展開処理量を図 1 2 に示すような各印字装置の印字タイミングに基づいて、バンド単位で整理する。

【0076】処理構成選択部 3 2 では、同時処理量評価部 3 1 の記録色毎の処理量比に基づいて、処理構成を選択する。例えば、展開処理部 6 の処理資源が均等に 4 つに分割可能であり、同時に処理するバンド単位の B k の処理量：Y の処理量：M の処理量：C の処理量の比が約 1 0 : 0 : 1 : 1 の割合であれば、B k の処理のために 3 の処理資源を割当て、残りの 3 色に 1 の処理資源を割当てる。処理構成選択部 3 2 では、例えば処理量比に対する処理構成テーブルデータを予め備えることにより、簡易に処理構成の選択が可能である。

【0077】次に展開時間予測部 4 について説明する。展開時間予測部 4 では、上述した同時に展開処理するバンド単位の記録色毎の展開処理量と、上記展開処理部 6 での処理構成に基づいて、各バンド毎の展開時間を予測するものである。展開処理部 6 での処理構成が、各記録色独立に均等に割当てられているとすれば、展開予測時間 T は、記録色毎、バンド毎の処理量 R に対して、以下の式 (2) で算出される。

【0078】

$$【数 2】 T = a \times R \quad (2)$$

【0079】ここで、a は処理量 1 単位に対する独立した 1 色の展開処理資源の展開処理時間である。一方、展開処理部 6 での処理構成が、特定色に対して複数の展開処理資源が割当てられ並列に動作するとすれば、展開予測時間 T は、記録色毎、バンド毎の処理量 R に対して以下の式 (3) で算出される。

【0080】

$$【数 3】 T = a \times R \times c / p \quad (3)$$

【0081】ここで、a は処理量 1 単位に対する独立した 1 色の展開処理資源の展開処理時間、p は並列に動作する展開処理資源の数、c は並列動作における各展開処理資源の待ちによって生じる並列動作性能の低下を示す補正係数である。本発明に係わる 2 次元の描画処理では、一般的に各描画要素の重なりを許し順次上書きするモデルで構成されているため、後で記述されている印刷データを先に展開処理部 6 の出力バッファメモリに書き込むことはできない。また、本実施例に示す印刷データは、個々の印刷データで処理量がことなるため、上記したように展開処理資源の待ちが発生する。上記補正係数 c は、統計的に算出される。尚、補正係数 c の値を小さく

くするためには、印刷データの基本図形のサイズを一定に揃えることは有効である。

【0082】次に印字速度制御部 5 について説明する。

印字速度制御部 5 では、上記同時に展開処理するバンド単位の展開予測時間 T に基づいて、カラーページプリンタ 7 の選択可能な複数の印字速度から一つの印字速度を選択する。本実施例の印字速度選択を示すフローを図 1 3 に示す。図 1 3 において、先ずステップ S 1 3 1 で印刷データの各ページ (1 ~ n) に対して全てのバンド単位の展開予測時間 T で出力可能な印字速度 P S 1 ~ P S n が算出される。ステップ S 1 3 2 において、これら算出された P S 1 ~ P S n の比較が実行される。もし、印字速度 P S 1 ~ P S n が同一ならば、その共通する印字速度に基づいて印字速度は決定される。もし、印字速度 P S 1 ~ P S n が同一で無いならば、ステップ S 1 3 3 において、印字速度 P S 1 ~ P S n の最低速度を選択した場合の全体の印字時間 T 1 が算出され、ステップ S 1 3 4 において、印字速度 P S 1 ~ P S n 中の最低速度とそれ以外の速度の 2 段階の速度に分割し、さらにプロセス速度変更時間を含めた場合の全体の印字時間 T 2 が算出される。ステップ S 1 3 3 で算出された印字時間 T 1 とステップ S 1 3 4 で算出された印字時間 T 2 との比較 (ステップ S 1 3 5) において、より短い印字時間が選択され、全体の印字速度が決定される。

【0083】図 1 3 では 2 段階の印字速度の設定を前提としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、さらに 3 段階以上の速度設定についても比較対象とすることが可能である。特に、プロセス速度変更によるロスタイムが小さくなるよう各印字装置間距離が小さくなるタンデム方式のカラーページプリンタ構成が実現されれば、複数段階の印字速度の選択は有効である。

【0084】最後に展開処理部 6 について説明する。図 1 4 は、展開処理部 6 の構成を示すブロック図である。展開処理部 6 は、印刷データ記憶部 1 から後段の入力バッファへの印刷データ入力を制御する印刷データ転送制御部 6 1 と、C、M、Y、B k の 4 色の記録色に対応した入力バッファ 1 A / 1 B ~ 4 A / 4 B、6 2 1 ~ 6 2 4 と、展開処理再構成部 3 の指示に基づいて入力バッファ 1 A / 1 B ~ 4 A / 4 B、6 2 1 ~ 6 2 4 の後段のどの演算処理部に配分するかを指示する演算処理選択制御部 6 3 と、演算処理部 1、6 4 1 ~ 演算処理部 4、6 4 4 と、展開処理再構成部 3 の指示に基づいて演算処理部から後段の出力バッファへの印字データ出力を制御する出力バッファ書き込み制御部 6 5 と、タンデム方式のカラーページプリンタの各印字装置に対応した出力バッファ 1 A / 1 B ~ 4 A / 4 B、6 6 1 ~ 6 6 4 と、印字データ転送制御部 1 ~ 4、6 7 1 ~ 6 7 4 とから構成されている。尚、本実施例では、演算処理部 1 ~ 4、6 4 1 ~ 6 4 4 は、ハードウェアで構成された論理回路で構成されているが、汎用的な中央演算処理装置を備えソフ

トウェア的に実装されていても良い。

【0085】図14に示す展開処理部6において、演算処理部の再配分のない場合は4ケの演算処理部1~4、641~644は、C、M、Y、Bkの4色の記録色に対応し独立して印刷データの展開処理を行う。この場合、バンド毎に入力バッファA、Bに交互に記録色に対応し、且つ同時に展開処理する印刷データが入力される。入力バッファA、Bの印刷データは、記録色に対応した演算処理部より読み出され順次展開処理され、出力バッファA、Bに交互に出力される。出力バッファA、Bに書き込まれた印字データは、タンデム方式のカラーページプリンタの各印字装置の印字タイミングに応じて、印字データ転送制御部1~4、671~674を介して出力される。

【0086】次に演算処理部の再配分が行われる場合について説明する。この場合展開処理再構成部3の指示に基づいて、演算処理選択制御部63が記録色に対して利用する4ケの演算処理部1~4、641~644に対して印刷データを配分する。例えば、Bkの印刷データに対して演算処理部2~4、642~644、残りのC、M、Yの印刷データに対して演算処理部1、641を配分する。さらに詳しく説明すると、Bkの印刷データに対しては、演算処理選択制御部63により入力バッファ4A/4Bから演算処理部2~4、642~644にサイクリックに印刷データが順次入力され、印字データに展開処理される。展開された印字データは、出力バッファ書き込み制御部65により、先に入力された印刷データが先に出力バッファ4A/4B、664に書き込まれるよう制御される。また、残りのC、M、Yの印刷データに対しては、演算処理選択制御部63により入力バッファ1A/1B~3A/3B、621~623からサイクリックに印刷データが演算処理部1、641に入力され、印字データに展開処理される。展開された印字データは、出力バッファ書き込み制御部65により演算処理選択制御部63と同期をとって、対応する出力バッファ1A/1B~3A/3B、661~663に書き込まれる。また、入力バッファ1A/1B~3A/3Bに読み込まれるデータがなくなった場合読み飛ばしが行われる。

【0087】次に演算処理部1~4、641~644の構成および動作についてより詳しく説明する。演算処理部1~4、641~644は力した印刷データをなす台形データ(sx, sy, x0, x1, x2, h)を、図16に示されるような4点からなるデータ形式に変換して台形領域を描画するものである。図15に、演算処理部1~4、641~644のブロック図を示す。印刷データ入力部6410は、入力バッファから1つ1つの台形をなすデータを読み込んで、座標計算部A6411および座標計算部B6412に台形データを出力する。座標計算部A6411は、台形の左側のエッジ(図16の

エッジPOP1)の座標計算を担当し、エッジ上の座標値をP0からP1に向かって順に出力する。座標計算部B6412は、台形の右側のエッジ(図16のエッジP2P3)の座標計算を担当し、エッジ上の座標値をP2からP3に向かって順に出力する。エッジ描画部6413は、座標計算部A6411及び座標計算部B6412から入力される座標値により、台形のx軸に平行な直線を描画する。

【0088】図17に、座標計算部のブロック図を示す。入力された台形データ(sx, sy, x0, x1, x2, h)はDDAパラメータ計算部6414で4点の台形データ(P0, P1, P2, P3)に変換されて、傾きや残差の初期値などのDDAのパラメータを計算し、DDA処理部6415に出力する。DDA処理部6415は、入力されたパラメータに基づいてDDA処理を行い、最後に求めた点に対する移動方向と移動量を出力する。座標更新部6416は、入力された移動方向と移動量から現在保持している座標値を更新して出力する。座標の初期値は、図示されていないCPUなどであらかじめ設定されているものとする。

【0089】図18は、エッジ描画部6413のブロック図である。エッジ描画部6413は、座標値A/B及び画像データを入力して台形の内部領域を塗りつぶす。アドレス計算部6417は、座標値A/Bを入力して、描画するエッジ成分のアドレスを計算する。マスク演算部6418は、座標値A/Bの値を入力して、描画するワード中の有効なビットを表すマスクを出力する。データ演算部6419は、入力されたデータが文字/図形の場合には台形領域によって固定的な色を表す色データを入力し、この値を用いてスクリーン処理をして出力する。入力されたデータが画像データの場合には、画像データ入力に対してスクリーン処理をして出力する。RmodW部6420は、入力されたアドレス、マスク、データを用いて以下の処理をすることにより描画を行う。まず、アドレスにより、バンドバッファをリードする。これにより読み込まれたデータをSource、マスクデータをMask、描画データをDataとすると、 $(Mask * Data + Mask * Source)$ の値を演算して同一アドレスに書き戻す。ただし、*は論理積、+は論理和、#は論理否定をそれぞれ表す。この処理は、描画するエッジが含まれるワード毎に繰り返行われる。

【0090】[実施例2] 次に、本発明の印刷処理装置の第2実施例について説明する。図19は、本発明の印刷データ処理装置の展開処理部6についての、第2実施例の形態を示すブロック図である。本実施例において、展開処理部6は、印刷データ記憶部1から後段の入力バッファへの印刷データ入力を制御する印刷データ転送制御部61と、C、M、Y、Bkの4色の記録色毎の処理量に応じてサイズの変更が可能な入力バッファA/B1

6 1 と、展開処理再構成部 3 の指示に基づいて入力バッファ A/B の記録色毎のアドレスを制御する入力バッファアドレスパターン ROM 1 6 2 と、C, M, Y, B k の 4 色の記録色毎の処理量に応じて処理するハードウェア量が再構成可能な演算処理部 1 6 3 と、展開処理再構成部 3 の指示に基づいて演算処理部 1 6 3 のハードウェア量を決定する処理構成パターン ROM 1 6 4 と、タンデム方式のカラーページプリンタの各印字装置に対応した出力バッファ 1 A/1 B ~ 4 A/4 B, 6 6 1 ~ 6 6 4 と、印字データ転送制御部 1 ~ 4, 6 7 1 ~ 6 7 4 とから構成されている。

【0091】上記再構成可能な演算処理部 1 6 3 は、所謂 FPGA (Field Programmable Gate Array) と呼ばれるもので、書き換え時間が 1 セル当たり 1 ns の高速書き換えのものが実現されており、バンド単位で演算処理部 1 6 3 のハードウェア全体の書き換えが可能である。また、高速書き換えの FPGA は FPGA 内部に FPGA の配線ネットワークデータを保持する SRAM を備えており、図 1 9 に示すように ROM データを SRAM にロードすることにより書き換えが行われる。

【0092】処理構成パターン ROM 1 6 4 は、印刷データを印字データに展開するためのハードウェアを構成するための配線ネットワークデータが複数設けられており、同時に展開処理される記録色毎の処理量に応じて、最適なものを選択される。本実施例では、ハードウェア構成のこまかな設定、制御が可能であり、実施例 1 で示した並列化構成のみでなく、パイプライン処理による処理構成も選択することが可能である。

【0093】同様に入力バッファアドレスパターン ROM 1 6 2 は、入力バッファ A/B 1 6 1 の記録色毎のアドレスを展開処理再構成部 3 の指示に基づいて制御するものであるが、演算処理部 1 6 3 の処理構成パターンに応じて、必要量のデータを効率的に供給できるように制御することも可能である。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように本発明の印刷データ処理装置および印刷データ処理方法によれば、タンデム方式のカラーページプリンタで出力可能なデータ構造への印刷データの展開処理において、画像品質を低下させることなく、且つ印刷情報のラスタ化で必要とされる大量のメモリを削減することが可能となるとともに、タンデム方式のカラーページプリンタの印字装置の構成や印刷データの内容に応じた展開処理資源の再構成により、展開処理資源の効率的利用が達成され、高速展開処理および高速印字処理が可能となる。

【0095】さらに、本発明の印刷データ処理装置および印刷データ処理方法によれば、展開処理資源利用の効率を上げることにより、小型・高性能の印刷データ処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の印刷データ処理装置の原理構成を示すブロック図である。

【図 2】 シングル方式の展開処理手段をタンデム方式のカラーページプリンタに適用した印刷データ処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の印刷データ処理装置を含む印刷処理システムの構成例である。

【図 4】 本発明に係わる一般的なタンデム方式のカラーページプリンタの構成を示す説明図である。

【図 5】 印刷データ生成部の構成例を示すブロック図である。

【図 6】 台形データを説明する図である。

【図 7】 台形データのバンド境界での分割を説明する図である。

【図 8】 台形データのデータ表現の一例を説明する図である。

【図 9】 印刷データ評価部の構成例を示すブロック図である。

【図 10】 印刷データ評価部の動作を示すフローチャートである。

【図 11】 展開処理再構成部の構成例を示すブロック図である。

【図 12】 タンデム方式のカラーページプリンタ 7 の各印字装置の印字タイミングの典型的な例を示す説明図である。

【図 13】 印字速度制御部における印字速度選択を示すフローチャートである。

【図 14】 本発明の第 1 実施例に係る展開処理部の構成を示すブロック図である。

【図 15】 展開処理部内の演算処理部の構成を示すブロック図である。

【図 16】 演算処理部での台形データの描画を説明する図である。

【図 17】 座標計算部を示すブロック図である。

【図 18】 エッジ描画部を示すブロック図である。

【図 19】 本発明の第 2 実施例に係る展開処理部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|------------------|
| 1 | 印刷データ記憶手段 |
| 2 | 印刷データ評価手段 |
| 3 | 展開処理再構成手段 |
| 4 | 展開時間予測手段 |
| 5 | 印字速度制御手段 |
| 6 | 展開処理手段 |
| 7 | タンデム方式カラーページプリンタ |
| 2 1 | 処理評価部 |
| 2 2 | 係数テーブル |
| 2 3 | 評価テーブル |
| 3 1 | 同時処理評価部 |

25

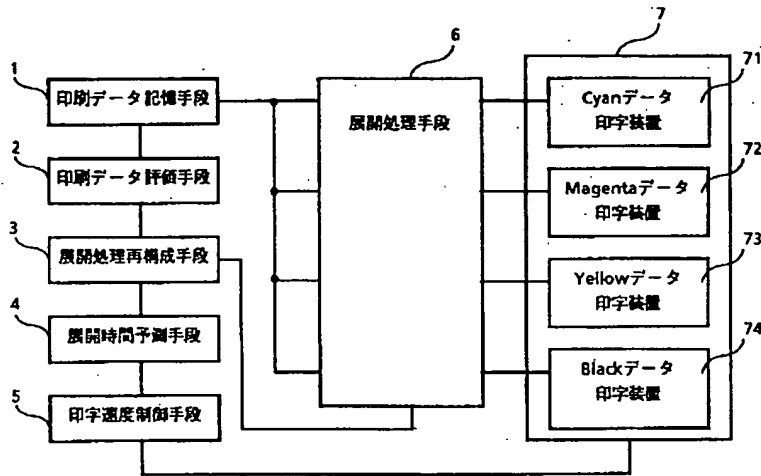
26

32 処理構成選択部
 33 処理構成指示部
 61 印刷データ転送制御部
 621~624 入力バッファ
 63 演算処理選択制御部
 641~644 演算処理部
 65 出力バッファ書き込み制御部
 661~664 出力バッファ
 671 印字データ転送制御部
 161 入力バッファ

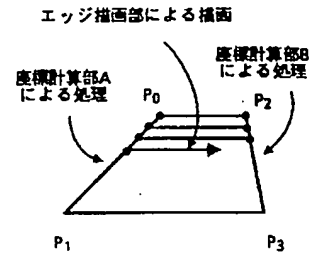
162 入力バッファアドレスパターンROM
 163 演算処理部
 164 処理構成パターンROM
 71 シアン (Cyan) データ印字装置
 72 マゼンタ (Magenta) データ印字装置
 73 イエロー (Yellow) データ印字装置
 74 ブラック (Black) データ印字装置

10

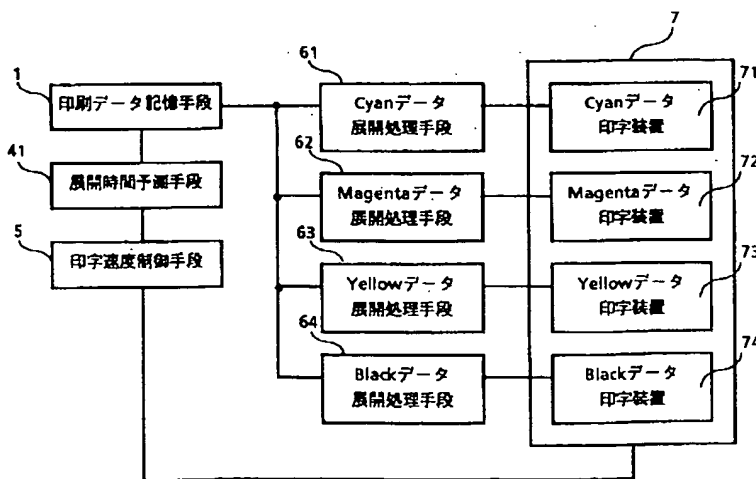
【図1】



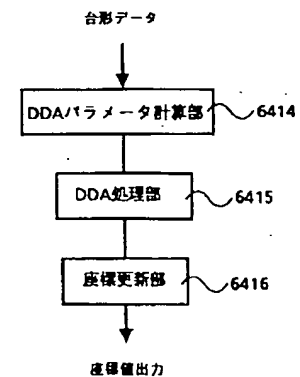
【図16】



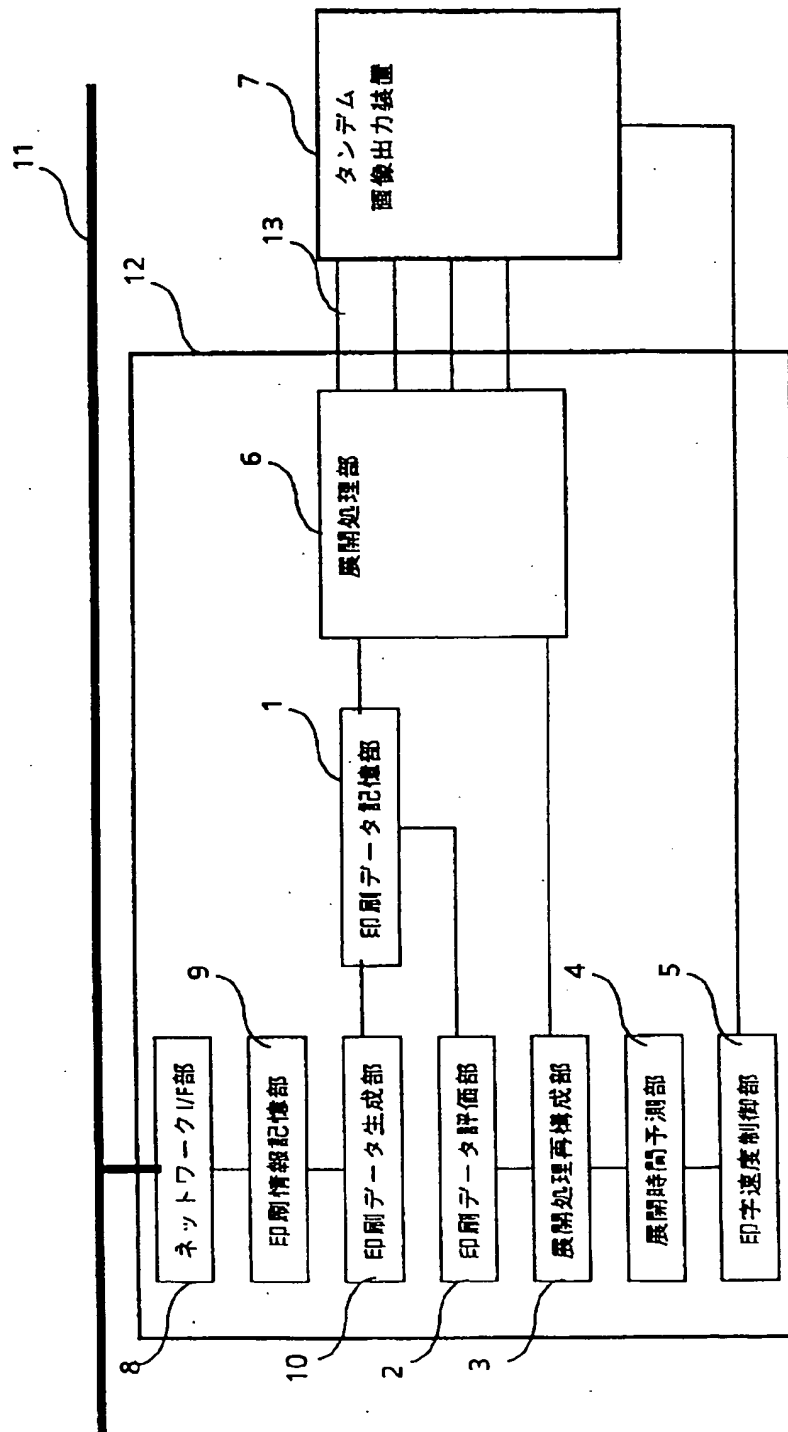
【図2】



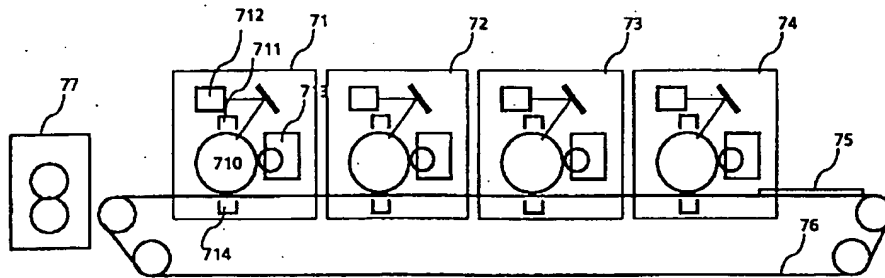
【図17】



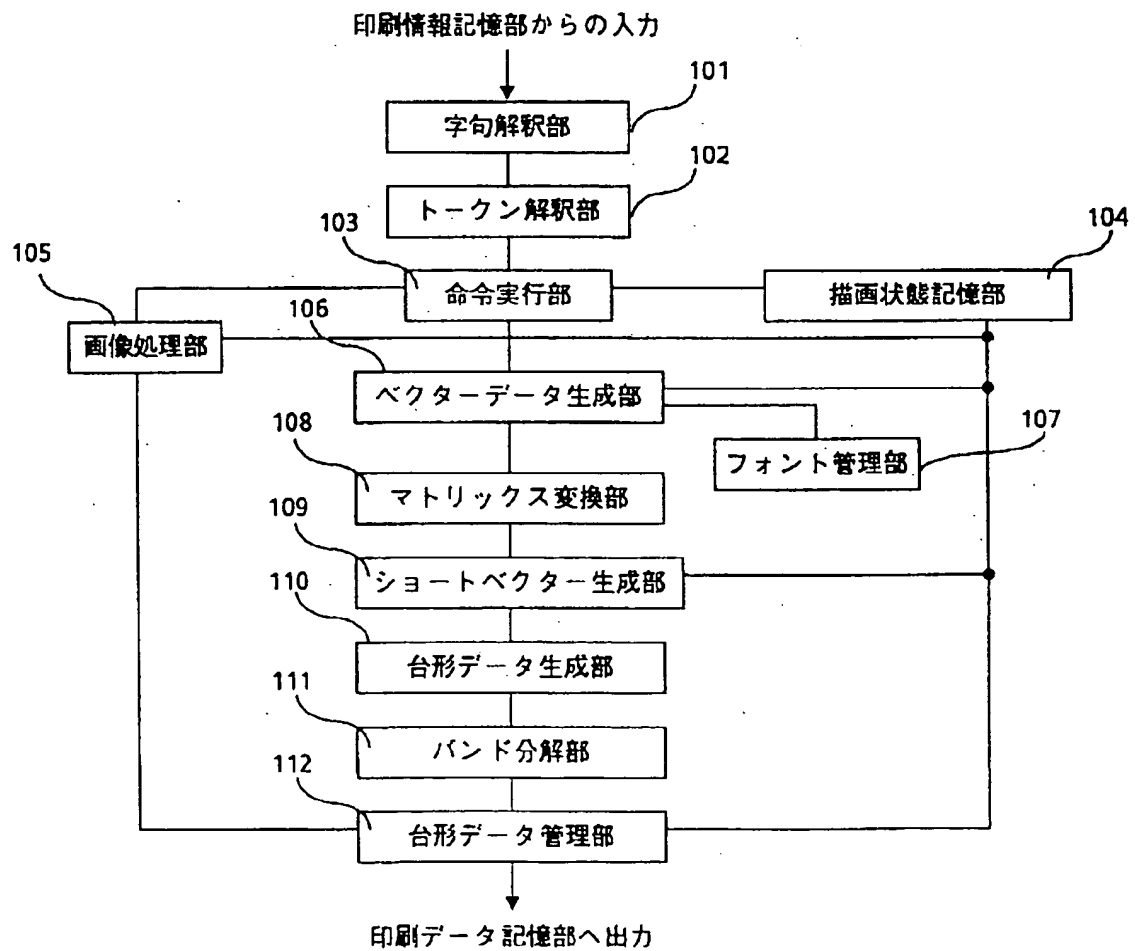
【図3】



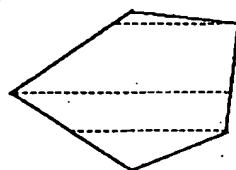
【図 4】



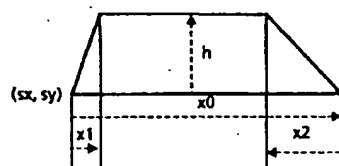
【図 5】



【図 6】

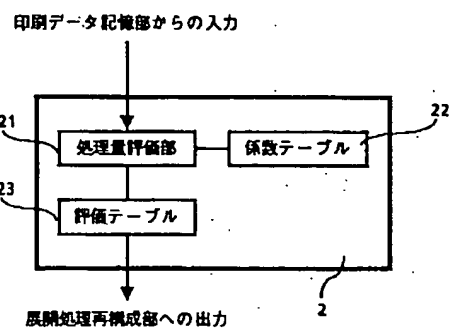


(a)

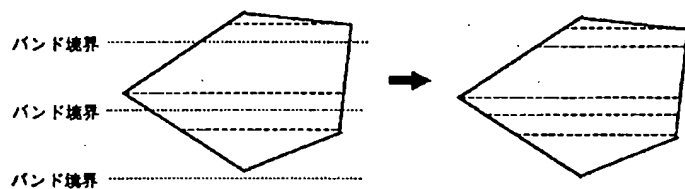


(b)

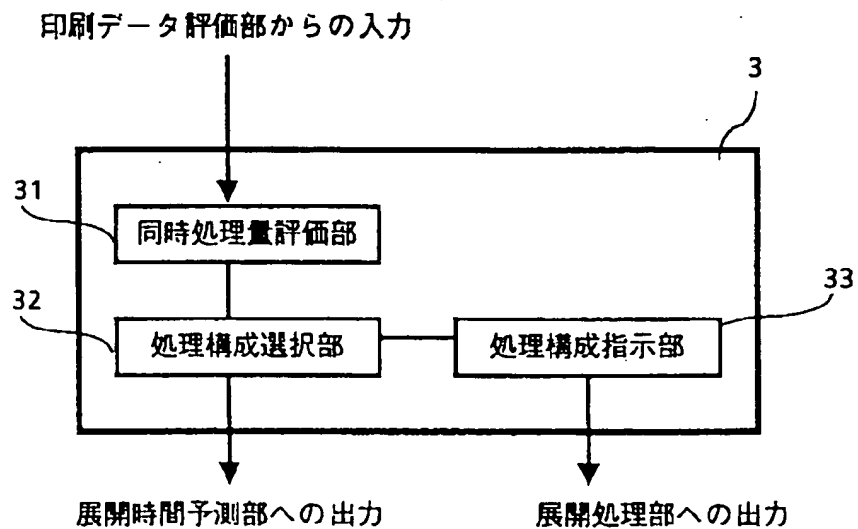
【図 9】



【図 7】



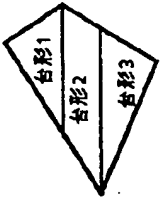
【図 11】



【 図 8 】

OID	OType	Color	台形数(3)	台形1	台形2	台形3
-----	-------	-------	--------	-----	-----	-----

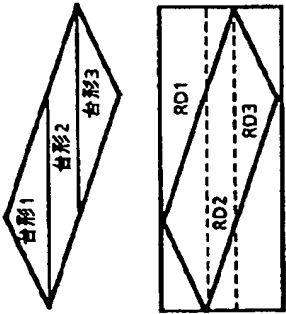
OID : 描画命令順にインクリメントされる
OType : 文字, 図形, 画像
Color : CMYK値



(a)文字/図形命令に対するデータ

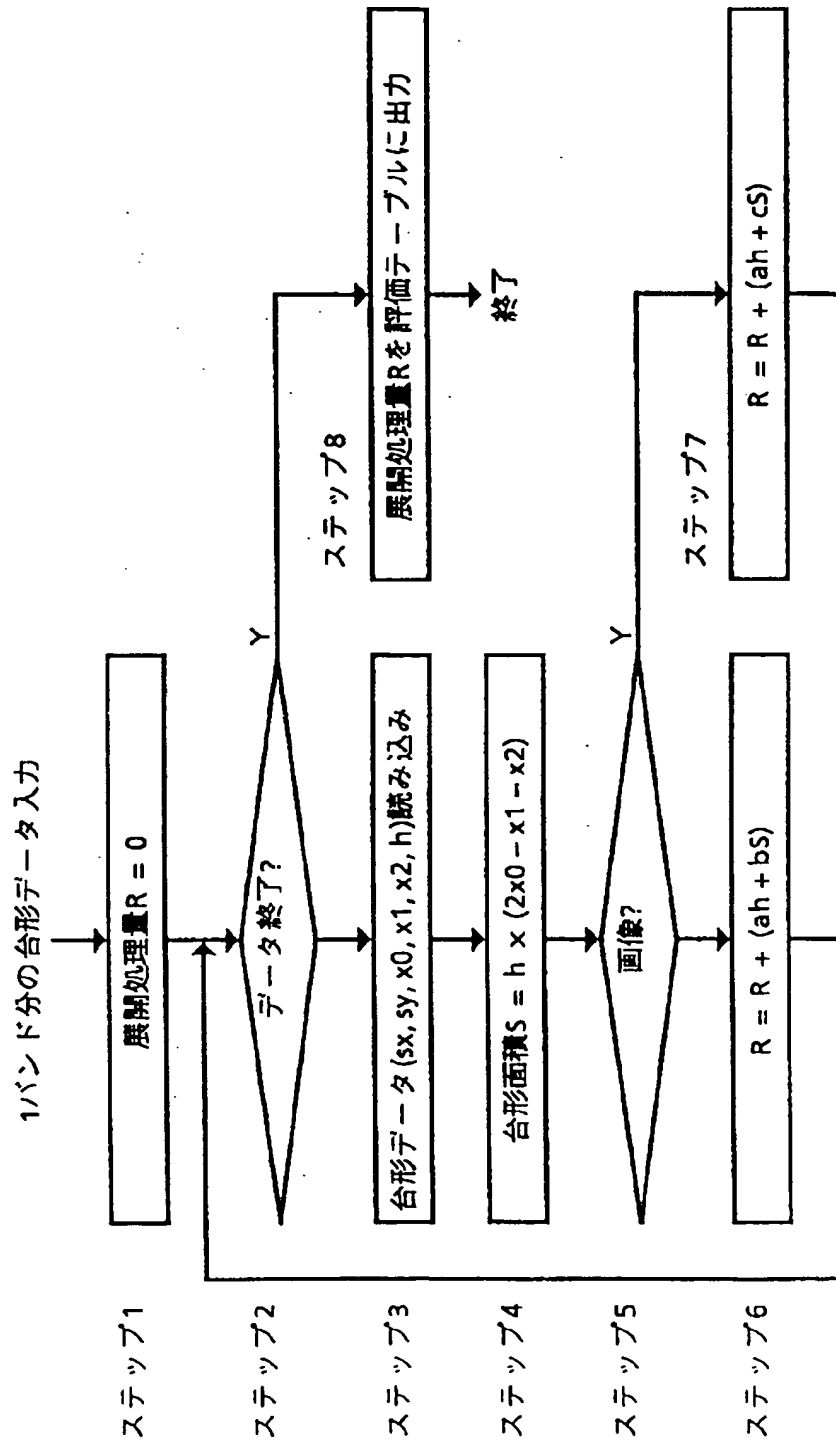
OID	OType	台形数(3)	台形1	RH1	RD1
台形2	RH2	RD2	台形3	RH3	RD3

RH : 画像ヘッダ
RD : 画像データ

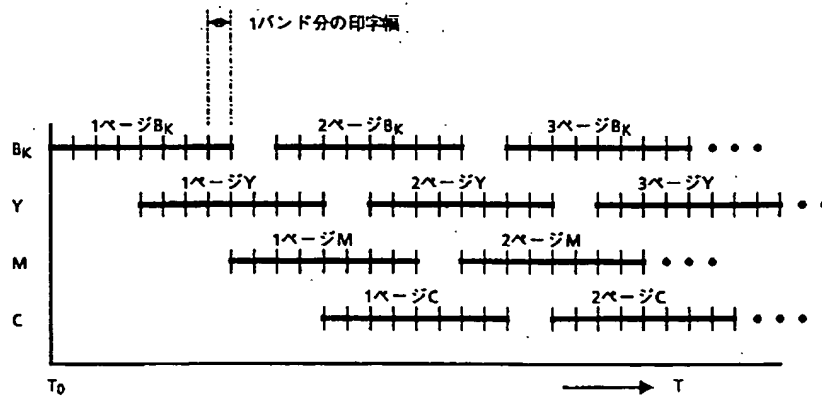


(b)画像命令に対するデータ

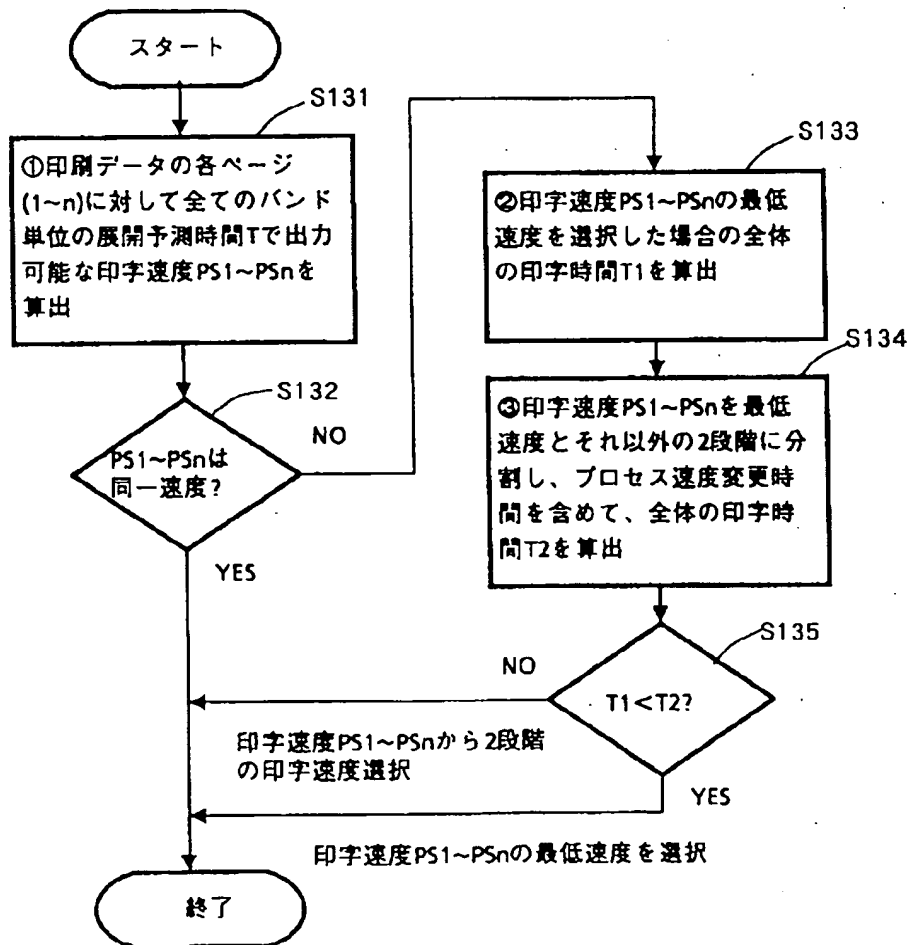
【図 10】



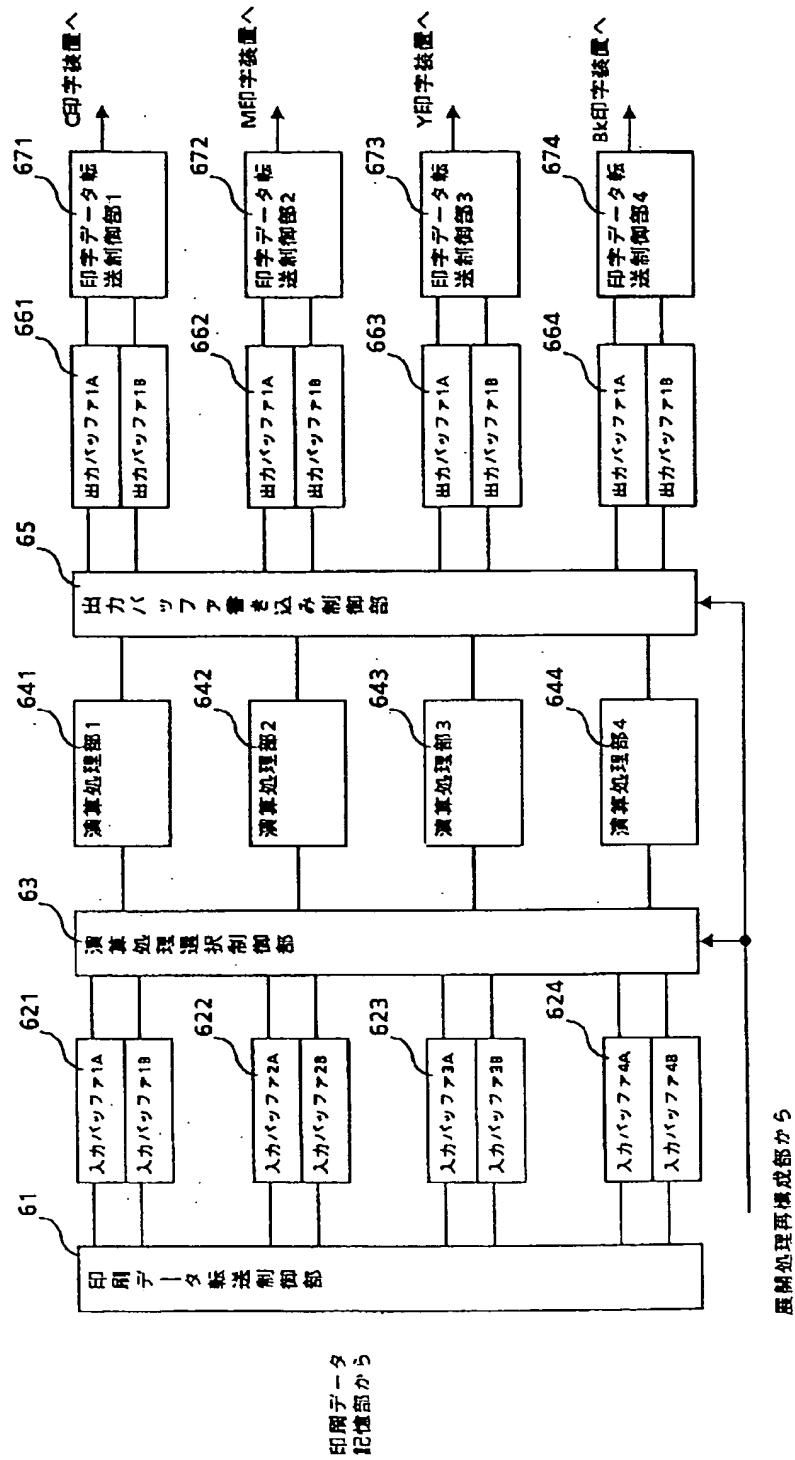
【図12】



【図13】

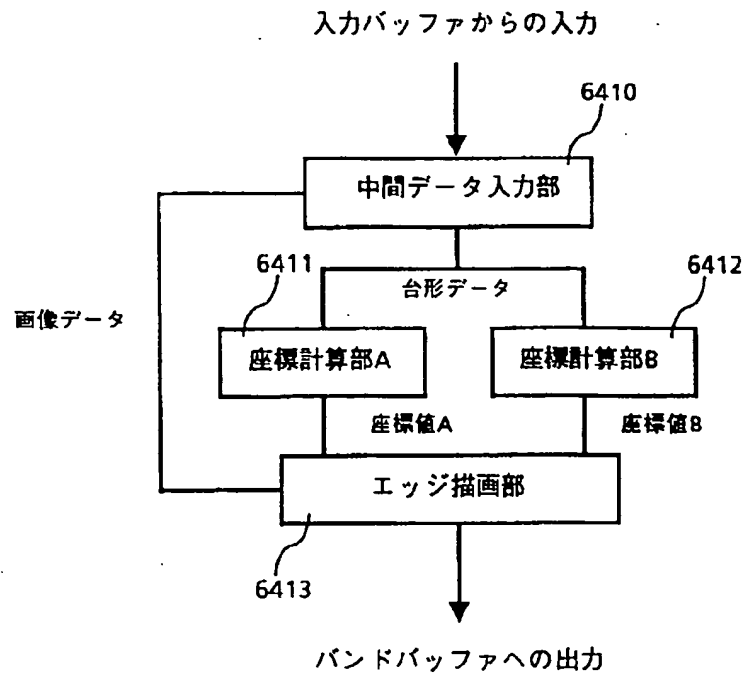


[図 14]

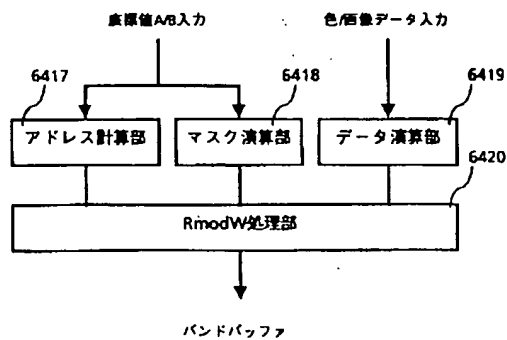
印刷データ
記憶部から

展開処理再構成部から

【図 15】



【図 18】



【図19】

